

⑯ 公開特許公報 (A) 平3-26450

⑮ Int. Cl.

B 23 Q 41/08
G 05 B 15/02
G 06 F 15/21

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成3年(1991)2月5日

Z 7528-3C
Z 7740-5H
R 7165-5B

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全16頁)

⑭ 発明の名称 生産管理システム

⑮ 特 願 平1-160290

⑮ 出 願 平1(1989)6月22日

⑯ 発明者 小林 守 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内

⑯ 発明者 佐々木 秀昭 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内

⑯ 発明者 加藤 一雄 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内

⑯ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑯ 出願人 日立コンピュータエンジニアリング株式会社 神奈川県秦野市堀山下1番地

⑯ 代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

明細書

微とする生産管理システム。

1. 発明の名称

生産管理システム

2. 特許請求の範囲

1. 工程に配置された作業機を用いて行われる生産を管理する生産管理システムにおいて、

製品の生産に必要な制御データを管理するホスト管理装置と、生産に用いる作業機に対応に設けられて対応する作業機の管理に必要な情報を処理する作業機管理端末と、前記各作業機管理端末において処理される情報を統合して管理する端末情報管理装置とを備え。

前記各作業機管理端末と端末情報管理装置とを、各作業機管理端末および端末情報管理装置間ならびに各作業機管理端末相互間で情報転送可能に、ネットワークを介して接続し、かつ、前記端末情報管理装置、および、前記ホスト管理装置が保持する制御データの転送を必要とする作業機管理端末を、ホスト管理装置に各々接続して、情報の授受を行う構成とすることを特徴とする生産管理システム。

2. 工程に配置された作業機を用いて行われるプリント基板組立を管理する生産管理システムにおいて、

プリント基板に部品を実装するために必要な実装情報を管理するホスト管理装置と、プリント基板組立に用いる作業機対応に設けられて対応する作業機の管理に必要な情報を処理する作業機管理端末と、前記各作業機管理端末において処理される情報を統合して管理する端末情報管理装置とを備え。

前記各作業機管理端末と端末情報管理装置とを、各作業機管理端末および端末情報管理装置間ならびに各作業機管理端末相互間で情報転送可能に、ネットワークを介して接続し、かつ、前記端末情報管理装置、および、前記ホスト管理装置が保持する実装情報の転送を必要とする作業機管理端末を、ホスト管理装置に各々接続して、情報の授受を行う構成とすることを特徴とする生産管理システム。

3. 生産すべきロットにおいて使用される 1 種または 2 種以上の基板と、これに搭載すべき部品とを工程に投入し、前記基板に固有の識別子を付し、部品についても、搭載すべき基板に対応するセットで部品を収納する収納容器に、識別子を付して、これらの識別子を読み取って、この読み取り情報を基に現品認識を行うことにより、工程における基板と部品の管理を行う生産管理システムであって、

生産ロット番号と、当該生産ロットにおいて使用する基板品名と、当該基板に装着すべき部品品名と、対応する基板での該部品の装着位置(順序)とを含む NC 制御データを保持管理する NC データ管理手段と、

外部から入力されるロット番号に基づいて前記 NC データ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに付される識別子を読み取った基板識別子データについての対応表を作成する第 1 のファイル作成手段と、

外部から入力されるロット番号に基づいて前記 NC データ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに搭載されるべき部品のセットを収納している収納容器に付される識別子を読み取った部品識別子データについての対応表を作成する第 2 のファイル作成手段と、

前記部品のセットおよび／または基板を倉庫に保管する場合に、倉庫の棚番号と格納されるものの識別データとの対応表を作成する第 3 のファイル作成手段と、

前記作成された各対応表を統合して統合対応表ファイルを作成すると共に、各工程から要求のあったデータを、該組合対応表を検索して、転送出力するファイル統合管理手段とを備えて構成されることを特徴とする生産管理システム。

4. 複数の処理工程からなる生産工程において生産中の物品を各処理工程に順次搬送する物品搬送システムであって、

一連の処理工程中に、同一処理が中间に複数

回含まれる場合に、その処理工程をホームポジションとして 1 カ所に配置し、他の工程をこのホームポジションを経てループするように配置し、このループに沿って案内軌道を設けて、該案内軌道上に搬送車を移動させ、生産すべき物品を、ホームポジションを経て次の処理工程を含むループに移動し、当該物品を目的の処理工程に搬送し、また、当該処理工程で処理された物品を回収して、さらに次の処理工程に搬送することを特徴とする物品搬送システム。

5. 複数の処理工程からなるプリント基板生産工程において、プリント基板を各処理工程に順次搬送するプリント基板搬送システムであって、

前記複数の処理工程のうち、洗浄工程をホームポジションとして配置し、他の工程をこのホームポジションを経てループを構成するように配置し、このループに沿って案内軌道を設けると共に、該案内軌道上を走行する搬送車を設け、

かつ、固有の識別子を付してあり、前記プリント基板を搬送する際に用いる収納容器と、前

記処理工程の進度を管理するファイルを有し、前記識別子を読み取って、対応する処理工程の進度を管理する手段とを備え、

前記収納容器に収納したプリント基板を前記搬送車に搭載し、ホームポジションを経て次の処理工程を含むループに移動し、当該プリント基板を目的の処理工程に搬送し、また、当該処理工程で処理されたプリント基板を回収して、さらに次の処理工程に搬送すると共に、前記収納容器の識別子を読み取って、前記進度管理を行うことを特徴とするプリント基板搬送システム。

6. 前記作業機管理端末と端末情報管理装置は、外部から指示やデータを入力する入力装置と、管理情報を表示する表示装置と、それ自身が生成したデータ、または、他から転送されたデータを記憶保持する記憶装置とを有するものである、請求項 1 または 2 記載の生産管理システム。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、プリント基板、セラミック基板等の基板に、部品を装着する生産工程等における工程管理に適する生産管理システムに関する。

【従来の技術】

コンピュータ、各種制御装置等に用いられるプリント基板のように、CPU、メモリ、各種インターフェース、コントローラ等のLSIなどの多種類の部品を少量ずつ搭載するような製品については、その製造工程に配置される個々の製造装置に關し、従来から自動化が図られている。しかし、それらの製造装置は、各々独立に管理され、当該製品の生産計画に対する当該工程の位置付け、他の工程とのすりあわせ、同じ工程に流される他の製品の生産状況とのすりあわせ等の管理については、特別な配慮がなされておらず、もっぱら人手に頼っていた。

これに対して、従来、多種少量生産を行う生産工程について統括的に管理するシステムが提案されている。

このシステムは、プリント基板の生産工程に適

用されるものであって、上位、中位および下位に管理が分割された構成となっている。上位システムは、発注管理、設計管理、部品管理等の工場全体の管理を行い、中位システムは、上位からのデータの受信、下位へのデータの供給、進度管理を含む製造ラインの管理等を行い、下位システムは、中位システムから製造情報を受けて、各種自動機を制御する構成となっている。

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来の管理システムは、階層構造を持ち、工程に配置される各種自動機を、生産計画に従って、上位から統括的に管理し、また、これによって、従来、人手により行われていた、上記したような生産管理を、システム化して、自動的に行えるようにすることを目指していると、考えられる。

ところで、この従来の管理システムは、上位システムと下位システムとが、中位システムを介して、情報の授受を行う構成となっていることに特徴がある。

しかしながら、この従来の管理システムには、次のような問題があると考えられる。

第1に、すべての情報の授受が中位システムを介して行われるので、中位システムに多大の負担がかかるという問題がある。例えば、転送すべきデータ量が多い場合、また、中位システムに対して頻繁にアクセスがある場合などにおいては、中位システムがビジー状態となり、アクセスのネットを生ずるおそれがあり、リアルタイムでの管理が困難となる。

すなわち、各自動機において必要となる、NCデータ等の製造情報は、通常データ量が多いため、このような問題が生じやすい。また、すべての下位システムが、中位システムを介して接続されるので、各下位システムは、必要とする他の工程に関するデータを、その都度、中位システムに要求することになり、アクセス頻度が高くなるため、このような問題が生じやすい。

第2に、すべての下位システムが、中位システムを介して接続されるので、一部の機器が故障し

た場合、特に、中位システムがダウンした場合に、下位システムが必要なデータが得られず、製造を停止せざるを得なくなるという問題がある。これは、システム全体に影響を与えるため、重大な問題となる。

本発明の目的は、生産に必要な情報を、その供給源、それを使用する機器、データ量、頻度等を考慮して、一部の機器に負担が集中しないようにして、全体として、効率よく管理を行える生産管理システムを提供することにある。

また、本発明の他の目的は、一部の機器がダウンしても、生産を暫定的に続行でき、生産の信頼性を向上できる生産管理システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための手段として、本発明によれば、

工程に配置された作業機を用いて行われる生産を管理する生産管理システムにおいて、

製品の生産に必要な制御データを管理するホス

ト管理装置と、生産に用いる作業機対応に設けられて対応する作業機の管理に必要な情報を処理する作業機管理端末と、前記各作業機管理端末において処理される情報を統合して管理する端末情報管理装置とを備え、

前記各作業機管理端末と端末情報管理装置とを、各作業機管理端末および端末情報管理装置間に並びに各作業機管理端末相互間で情報転送可能に、ネットワークを介して接続し、かつ、前記端末情報管理装置、および、前記ホスト管理装置が保持する制御データの転送を必要とする作業機管理端末を、ホスト管理装置に各自接続して、情報の授受を行う構成とすることを特徴とする生産管理システムが提供される。

この生産管理システムは、工程に配置された作業機を用いて行われるプリント基板組立を管理する生産管理システムに好ましく適用される。この場合、ホスト管理装置は、プリント基板に部品を実装するために必要な実装情報を管理する。

前記作業機管理端末と端末情報管理装置は、外

部から指示やデータを入力する入力装置と、管理情報を表示する表示装置と、それ自身が生成したデータ、または、他から転送されたデータを記憶保持する記憶装置とを有するものであることが好ましい。

また、本発明によれば、

生産すべきロットにおいて使用される1種または2種以上の基板と、これに搭載すべき部品とを工程に投入し、前記基板に固有の識別子を付し、部品についても、搭載すべき基板に対応するセットで部品を収納する収納容器に、識別子を付して、これらの識別子を読み取って、この読み取り情報を基に現品認識を行うことにより、工程における基板と部品の管理を行う生産管理システムであつて、

生産ロット番号と、当該生産ロットにおいて使用する基板品名と、当該基板に装着すべき部品品名と、対応する基板での該部品の装着位置(順序)とを含むNC制御データを保持管理するNCデータ管理手段と、

外部から入力されるロット番号に基づいて前記NCデータ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに付される識別子を読み取った基板識別子データについての対応表を作成する第1のファイル作成手段と、

外部から入力されるロット番号に基づいて前記NCデータ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに搭載されるべき部品のセットを収納している収納容器に付される識別子を読み取った部品識別子データについての対応表を作成する第2のファイル作成手段と、

前記部品のセットおよび/または基板を倉庫に保管する場合に、倉庫の棚番号と格納されるものの識別データとの対応表を作成する第3のファイル作成手段と、

前記作成された各対応表を統合して統合対応表ファイルを作成すると共に、各工程から要求のあったデータを、該統合対応表を検索して、転送出

力するファイル統合管理手段とを備えて構成されることを特徴とする生産管理システムが提供される。

本発明においては、識別子として、バーコードが好ましく用いられるが、これに限られず、他の手段を用いててもよい。

本発明では、プリント基板組立工程における後工程に好適な搬送システムをも開示する。

すなわち、本発明によれば、

複数の処理工程からなる生産工程において生産中の物品を各処理工程に順次搬送する物品搬送システムであつて、

一連の処理工程中に、同一処理が中間に複数回含まれる場合に、その処理工程をホームポジションとして1カ所に配置し、他の工程をこのホームポジションを経てループするように配置し、このループに沿って室内軌道を設けて、該室内軌道上に搬送車を移動させ、生産すべき物品を、ホームポジションを経て次の処理工程を含むループに移動し、当該物品を目的の処理工程に搬送し、また、

当該処理工程で処理された物品を回収して、さらに次の処理工程に搬送することを特徴とする物品搬送システムが提供される。

本発明によれば、前記物品搬送システムを適用したシステムとして、複数の処理工程からなるプリント基板生産工程において、プリント基板を各処理工程に順次搬送するプリント基板搬送システムであって、

前記複数の処理工程のうち、洗浄工程をホームポジションとして配置し、他の工程をこのホームポジションを経てループを構成するように配置し、このループに沿って案内軌道を設けると共に、該案内軌道上を走行する搬送車を設け、

かつ、固有の識別子を付してあり、前記プリント基板を搬送する際に用いる収納容器と、前記処理工程の進度を管理するファイルを有し、前記識別子を読み取って、対応する処理工程の進度を管理する手段とを備え、

前記収納容器に収納したプリント基板を前記搬送車に搭載し、ホームポジションを経て次の処理

構成することができる。

また、前記各作業機管理端末と端末情報管理装置とを、各作業機管理端末および端末情報管理装置間ならびに各作業機管理端末相互間で情報転送可能に、ネットワークを介して接続することにより、作業機管理端末または端末情報管理装置間における情報の転送を自在に実行できる。従って、いずれの作業機管理端末からも端末情報管理装置にアクセスでき、必要な情報を得ることができる。

また、作業機管理端末相互間でもデータの転送が直接できるため、従来のように、中位装置を介して、転送する場合に比べ、データの転送が容易に実行できる。しかも、中位装置には、負担がかからずに実行できる。

さらに、前記端末情報管理装置、および、前記ホスト管理装置が保持する制御データの転送を必要とする作業機管理端末を、ホスト管理装置に各々接続して、情報の授受を行う構成となっているため、大量の制御データは、ホスト管理装置から直接転送を受けることができて、データ転送の遅

工程を含むループに移動し、当該プリント基板を目的の処理工程に搬送し、また、当該処理工程で処理されたプリント基板を回収して、さらに次の処理工程に搬送すると共に、前記収納容器の識別子を読み取って、前記進度管理を行うことを特徴とするプリント基板搬送システムが、提供される。

【作用】

本発明においては、製品の生産に必要な制御データを管理するホスト管理装置と、生産に用いる作業機対応に設けられて対応する作業機の管理に必要な情報を処理する作業機管理端末と、前記各作業機管理端末において処理される情報を統合して管理する端末情報管理装置とを組えることにより、生産に必要な、また、生産に伴って発生する各種情報を、前記各装置に分散して保有するため、一部の装置に負担が集中することが避けられる。従って、一部の機器がダウンしても、他の機器に情報が分散されているので、それを用いて、生産を暫定的に続行することができる。また、装置自体の規模を小型化できるため、システムを安価に

れを生じない。これによって、ネットワークを長時間占有しないため、他の端末相互間の通信を妨げることが少ない。従って、ネットワークとして、安価な低速のLANを用いることができる。

本発明は、生産すべきロットにおいて使用される1種または2種以上の基板と、これに搭載すべき部品とを工程に投入し、前記基板に固有の識別子を付し、部品についても、搭載すべき基板に対応するセットで部品を収納する収納容器に、識別子を付して、これらの識別子を読み取って、この読み取り情報を基に現品認識を行うことにより、工程における基板と部品の管理を行う生産管理システムに、好ましく適用される。

この場合においては、本発明は、NCデータ管理手段により、生産ロット番号と、当該生産ロットにおいて使用する基板品名と、当該基板に搭載すべき部品品名と、対応する基板での該部品の装着位置(順序)とを含むNC制御データを保持管理する。

また、ファイル作成手段により、外部から入力

されるロット番号に基づいて前記NCデータ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに付される識別子を読み取った基板識別子データについての対応表を作成すると共に、外部から入力されるロット番号に基づいて前記NCデータ管理手段から使用する基板の品名データの転送を受け、ロット番号、使用する基板品名およびこれに搭載されるべき部品のセットを収納している収納容器に付される識別子を読み取った部品識別子データについての対応表を作成する。さらに、前記部品のセットおよび／または基板を倉庫に保管する場合に、倉庫の棚番号と格納されるものの識別データとの対応表を作成する。

ファイル統合管理手段により、前記作成された各対応表を統合して統合対応表ファイルを作成すると共に、各工程から要求のあったデータを、該統合対応表を検索して、転送出力する。

これらのファイル管理を行う手段は、前述したホスト管理装置と、作業機管理端末と、端末情報

管理装置とを用いることにより構成することができる。これにより、効果的なファイル管理を実行する生産管理システムを構築することができる。

(以下余白)

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図に、本発明の生産管理システムをプリンタ基板組立工程に適用した場合の一実施例を構成するハードウェアシステムの一例を示す。

第1図において、本実施例のシステムは、製造ホストコンピュータ53を備え、この製造ホストコンピュータ53は、設計ホストコンピュータ51、手配ホストコンピュータ52および検査ホストコンピュータ54と、基幹LAN(Local Area Network)55を介して接続されている。

この製造ホストコンピュータ53は、生産ロット対応に、ロット番号、使用基板名、各使用基板に搭載する装着部品名、装着位置(順序)等の実装情報を保持管理し、下位装置からの要求に応じて、必要な情報を転送する。また、下位装置からの生産管理情報を受信して、管理情報を蓄積管理する、等の機能を有している。さらに、この製造ホストコンピュータ53は、これらの実装情

報(実装検査を含む)を、前記基幹LAN55を介して、設計ホストコンピュータ51、手配ホストコンピュータ52および検査ホストコンピュータ54から、設計データ、必要部品等の発注データおよび検査データを受け取って、これらから、各生産ロット単位に生成する。

製造ホストコンピュータ53には、後述するバーコードをキーとして各端末の情報を管理する端末情報管理装置61が接続される。この端末情報管理装置61は、後述する各作業機の管理に必要な情報を処理する各作業機管理端末62～71と共に、ショップLAN56に接続されている。この端末情報管理装置61は、これらの作業機管理端末62～71と前記製造ホストコンピュータ53とのデータの転送の中継を行う機能と、各作業機端末で必要とする管理情報を統合して管理する関係データベース機能と、作業機管理端末および製造ホストコンピュータに対して、必要に応じてデータを転送する等の機能を有している。勿論、この端末情報管理装置61は、それ自身でも、管

理情報を入出力することができる。

前記各作業機管理端末 62～71 は、具体的には、基板バーコード貼付機端末 62、部品配膳機端末 63、部品前処理機端末 64、部品品名チェック機端末 65、部品倉庫端末 66、半田ベースト印刷機端末 67、部品装着機端末 68、半田付け機端末 69、半田付け検査機端末 70、基板装着部品品名検査機端末 71 として設けられる。これらが接続される各作業機は、原則として、NC 制御により各作業を行う自動機を構成している。以下の説明では、各作業機管理端末 62～71 について、各端末を包括的に示す場合および一般的に示す場合に、個別的な作業機の名称は付さず、単に、端末と略称する。

なお、前記ショップ LAN 56 には、無人搬送システム 80 も接続される。

また、前記各端末 62～71 のうち、部品配膳機端末 63、部品品名チェック機端末 65、部品装着機端末 68 および基板装着部品品名検査機端末 71 は、前記製造ホストコンピュータ 53 とともに

直接接続されている。すなわち、これらの端末においては、基板品名、部品品名、装着位置等の情報を必要とし、これらの情報はデータ量が多いため、容量が小さく転送速度の遅いショップ LAN 56 を介さずに、製造ホストコンピュータ 53 から直接転送できようとしている。

前記各端末 62～71 は、例えば、第 13 図に示す情報処理装置により構成される。第 13 図に示す情報処理装置は、基板バーコード貼付機端末を構成するものの例であるが、他の端末についても、同様に構成することができる。

この情報処理装置は、当該端末システムの制御、各種処理を実行する CPU (中央演算処理装置) 101 と、この CPU 101 に各種処理を実行させて種々の機能を実現させるプログラム、データ等を格納する記憶装置 102 と、この情報処理装置 100 に、外部から指示を与えるためのキーボード等の入力装置 103 と、入力内容、処理結果、ガイドメッセージ等を表示する、CRT 等の表示デバイスを有す

る表示装置 104 と、同様に、入力データ、出力データ、グラフ等を印字出力するプリンタ 105 と、接続される作業機 (基板バーコード貼付機 82) に、他の端末または製造ホストコンピュータ 53 からの実装情報を送ると共に、作業機側からのステータス情報 (ビジー、終了、障害等の情報) を受け取る作業機インターフェース 106 と、ショップ LAN 56 を介して他端末とのデータ転送を行なう通信制御装置 107 とを有している。

入力装置 103 としては、伝票や指令書などの文字、記号を光学的または磁気的に読み取る文字読み取装置を付加してもよい。また、マウス等を付加することもできる。もちろん、伝票等に印刷してあるバーコード等の識別子を読み取る装置を付加してもよい。さらに、指示や、ロット名、基板名、部品名等を音声で入力できる音声入力装置を接続してもよい。

記憶装置 102 は、情報処理装置 100 内の主記憶であるが、これに格納されるプログラム、データ等は、図示しない磁気ディスク、光ディスク

等の補助記憶装置等により供給される。また、データ転送によっても供給される。

また、記憶装置 102 には、それが接続される作業機に対応に、管理用のファイルが設けられる。

表示装置 104 は、好ましくは、カラー表示できるものを用いる。前記入力装置 103 から指示することにより、この表示装置 104 には、当該端末の有する管理情報が表示される。また、端末情報管理装置 61 にアクセスすることにより、当該生産管理システムの生産管理情報を表示させることができる。

また、この情報処理装置 100 には、基板に付された品名を読み取る基板品名読み取機 72 と、バーコードリーダ 73 とが接続されている。

バーコードリーダ 73 は、バーコードを光学的に読み取る読み取部と、読み取った信号からコード情報を検出する検出部と、検出したコード情報を、当該情報処理装置 100 に入力するためのインターフェース (いずれも図示せず) の各機能を有している。

なお、他の端末を構成する情報処理装置には、基板品名読取機 72 に代えて、部品品名読取機 74 またはバーコードリーダ 73 が接続される。また、作業機インタフェース 106 には、基板バーコード貼付機 82 に代えて、他の作業機が接続される。

端末情報管理装置 61 は、前記端末 62～71 と同様に、第 13 図に示すような情報処理装置により構成することができる。もっとも、この場合には、作業機インタフェース 106、バーコードリーダ 73 等は、接続の必要はない。

この端末情報管理装置 61 は、本システムにおいて、製造ホストコンピュータ 53 と前記端末 62～71 との間に位置する中位装置として機能する。もっとも、この端末情報管理装置 61 は、他の端末 62～71 の情報を管理するための端末と考えることもできる。

次に、各端末に接続される作業機について、簡単に説明する。

基板バーコード貼付機 82 は、例えば、数字を

検出した部品名情報を、部品品名チェック機端末 65 に入力するためのインタフェース（いずれも図示せず）の各機能を有している。

部品倉庫 86 は、棚と、棚への収納・取りだしを行う手段とを備え、部品を、基板に対応する部品セット単位で保管し、対応する基板が準備され、部品倉庫端末 66 から出庫指令を受けると、当該部品セットを出庫する装置である。保管は、部品セットを収納する部品収納容器により行われる。

半田ベースト印刷機 87 は、例えば、各基板に対応したマスクパターンのメタルマスクを保管するメタルマスク保管部と、選択指示に応じて、いずれかのメタルマスクを基板上に配置するマスクヒット部と、セットされたメタルマスクを介して半田ベーストを基板上に印刷する印刷部（いずれも図示せず）とを有して構成される。この半田ベースト印刷機 87 は、基板に、当該基板に部品を面付けする場合に、その接続位置に、対応するメタルマスク等のマスクパターンを介して半田を印

界順に並べたバーコードラベルを予め別途印刷しておいたものをセットしておき、該基板バーコード貼付機 82 に基板を投入した順に、ラベルを台紙よりはがして、基板に貼り付ける構成となっている。

部品配膳機 83 は、プリント基板組立システムに投入される部品群を、各々装着されるべきプリント基板に対応し、予め用意した 1 または 2 以上の部品収納容器に配置して、基板対応の 1 または 2 以上の部品セットを構成する装置である。この部品配膳機 83 は、図示していないが、例えば、部品収納容器を配置する手段、前記部品配膳機端末 63 からの配置指示に従って、部品を所定順序で、所定位置に配置する部品配膳手段とを有して構成される。

部品前処理機 84 は、部品の足等を、プリント基板に装着しやすい形に整形する装置である。

部品品名チェック機 85 は、部品に印字してある部品名、記号等を光学的に読み取る読み取部と、読み取った信号から部品名を抽出する検出部と、

印刷する装置である。マスクパターンは、印刷すべき基板毎に、それが定められており、半田ベースト印刷機端末 67 からの指令により適合するものが選択される構成となっている。

部品装着機 88 は、プリント基板上に搭載すべき部品を装着する装置である。この装置は、例えば、部品収納容器から部品を取り上げる部品保持部と、これを基板の所定位置まで移動させる移動機構とを備えて構成される。移動位置は、部品装着機端末 68 により指示される。

半田付け機 89 は、部品が装着された基板を投入して、部品を、基板の所定位置に半田付けする装置である。

半田付け検査機 90 は、カメラ等の撮像手段と、得られた光学像データの示す半田の形状に基づいて、半田付けが正常か否か判定する手段とを備えて構成される。

基板装着部品品名検査機 91 は、前記部品品名チェック機 85 と同様に構成され、装着されている部品の品名を読み取り、基板装着部品品名検査機

端末71に送る。

次に、本実施例の作用について、さらに、他の画面をも参照して説明する。なお、第16図に本実施例における情報の流れを示す。

まず、第2図に第1図の製造ラインに投入される基板92について示す。

投入された基板92は、基板バーコード貼付機82により基板1枚ごとにユニークな基板バーコード93が貼られる。

作業者が、基板バーコード貼付機端末62の入力装置103から作業ロットIDを入力すると、基板バーコード貼付機端末62は、端末情報管理装置61を経由して、製造ホストコンピュータ53に対し、基板品名転送要求を行なう。これを受け、製造ホストコンピュータ53から、その作業ロットIDで製造する基板品名の情報が送られる。そこで、基板バーコード貼付機端末62は、基板品名読取機72で読み取った基板品名に何番の基板バーコードを貼り付けたかを、バーコードリーダ73で読み取り、その一覧表を第5図に示

すようにファイルの形でもつ。

このファイルの情報は、作業ロットIDが変わることに、端末情報管理装置61に送られ、ここで、1つのファイルとしてまとめられ、管理される。第1図でAとある破線は、そのファイルの転送を示している。

このバーコードを貼り付けられた基板は、この後、部品装着機88に投入される。

一方、基板に装着される部品は、作業ロットIDごとにランダムな順序で部品配膳機83に投入され部品配膳機83により基板1枚ごとに、しかも基板への装着順に配膳される。部品配膳機83の出力の荷姿を第3図に示す。

第3図において配膳された前処理前部品94は、前処理前部品収納容器95上に収納されている。前処理前部品収納容器95は、前処理前部品バーコード96が予め貼られている。なお、この前処理前部品バーコード96は、前処理前部品収納容器95に固定的に貼られており、この前処理前部品収納容器95は、繰り返し別の部品を収納する

のに使用する。本実施例では、繰り返し使用を行なっているが、使い捨てとすることもできる。

部品配膳機端末63は、作業者が作業ロットIDを入力すると、NCデータ転送要求を端末情報管理装置61を介して製造ホストコンピュータ53に伝える。

これを受け、製造ホストコンピュータ53は、その作業ロットIDで作業する基板品名と、各基板ごとの装着部品品名および装着順序とを、今度は、端末情報管理装置61を介さずに、直接、部品配膳機端末63に転送する。直接、転送するのは、NCデータのような大量のデータは、端末情報管理装置61を通さないことにより、端末情報管理装置61の負荷を分散するためである。

また、部品配膳機端末63は、NCデータよりテーブルを作成し、部品品名読取機74から読み取った部品を、どこの前処理前部品収納容器95の何番目に部品を置けばよいかをテーブルを消し込みながら管理する。また、部品配膳機端末63は、部品を配膳するに当たり、各基板品名に前処

理前部品収納容器95を割り当てるため、バーコードリーダ73で読み取った前処理前部品バーコードと基板品名との一覧表を第6図に示すような形でファイルに作成する。そして、このファイルの情報は、部品配膳機83での作業の区切りごとに次の部品前処理機端末64に送られる。

第1図でBとある破線は、そのファイルの転送を示している。

次に、部品配膳機83を出た前処理前部品収納容器95に収納された前処理前部品94は、部品前処理機84に投入される。そこで、例えば、第4図の前処理後部品97のように部品の足を成形する等の前処理が行なわれ、部品収納容器も部品の形に合わせて前処理後部品収納容器98に入れ替えられる。

なお、前処理後部品収納容器98には、前処理前部品バーコード96と同様に、各々の前処理後部品収納容器98に固有な前処理後部品バーコード99が貼られている。

部品前処理機端末64は、バーコードリーダ

73で読んだ前処理前部品収納容器95の前処理前部品バーコード96を、もう1台のバーコードリーダ73で読んだ前処理後部品収納容器98の前処理後部品バーコード99と対応付け、第7図のようなファイルを作成する。このファイルは、次の部品品名チェック機端末65に送られる。第1図でCとある破線はそのファイルの転送を示している。

次に、部品前処理機84を出た前処理後部品97を収納した前処理後部品収納容器98は、部品品名チェック機85に投入され、基板へ装着する部品が誤りなく、正しい順番に収納されているかどうかチェックされる。つまり、部品品名チェック機端末65は、バーコードリーダ73で前処理後部品バーコード99を読み取ると、部品前処理機端末64から受け取った第7図の情報を検索し、該当する基板品名を検し、該当する基板の品名チェック用のNCデータを作業ロット単位に製造ホストコンピュータ53から送付させ、部品名読取機74で読み取った部品品名と、その順

番が正しいかどうかチェックする。

なお、部品品名チェック機端末65は、部品前処理機端末64から受け取った第7図の情報を、第1図でDと示した破線のように端末情報管理装置61へ転送する。

次に、部品品名チェック機85を通過した前処理後部品収納容器98は、部品倉庫86へ投入される。部品倉庫端末66は、バーコードリーダ73で前処理後部品バーコード99を読み取ると、第8図に示すように、部品倉庫86の空き棚に、前処理後部品バーコード99を割り当て、そのファイルを作り、部品倉庫86の該当する棚に、前処理後部品収納容器98を入庫させる。

なお、この第8図で示した情報は、第1図でEと示した破線のように、端末情報管理装置61へ送られる。そうすると、端末情報管理装置61は、結局第5図、第7図、第8図の情報より、つまり第1図の破線A、D、Eより、第9図のような情報が得られる。なお、この情報は、第1図にFの破線で示したように製造ホストコンピュータ53

に送られ、來歴管理等に用いられる。

端末情報管理装置61は、常に第9図のファイルを監視しており、ファイルの基板バーコード欄と、部品倉庫番号欄の両方が埋まつたら、さらに、できれば同一作業ロットのすべての基板の欄が埋まつたら、つまり、基板と部品の両方の常備が整つたら、半田ベースト印刷機端末67に対し、基板に半田ベーストを塗るよう指令を出す。その指令は、例えば半田ベースト印刷機の作業者に、作業ロット番号または基板品名を表示装置等に表示して、知らせる。第1図にGと破線で示したもののが、その情報の流れであり、送られる情報を第10図に示す。

作業者は、指令された基板を半田ベースト印刷機87に投入し、半田ベースト印刷機端末67は、バーコードリーダ73を使って、基板バーコード93を読み取り、第10図のファイルで該当する基板品名を知り、該当する印刷用のマスクを取り出させ半田ベースト印刷機87に半田ベーストを印刷させる。印刷後の基板は、部品装着機88に

投入される。

次に、部品装着機端末68は、バーコードリーダ73で部品装着機88に投入された基板の基板バーコード93を読み取ると、端末情報管理装置61に対し、基板バーコード情報を送り、以下の2つの仕事をさせる。

1つは、端末情報管理装置61に第9図のファイルを検索させ、読み取った基板バーコード93に対応する第11図に示すような、作業ロット番号と基板品名の情報を部品装着機端末68に転送することである。部品装着機端末68は、この作業ロット番号をキーに、製造ホストコンピュータ53にNCデータ転送要求を出し、NCデータを転送してもらう。このNCデータに従って、部品装着機88は、基板上の所定の場所に所定の前処理後部品97を装着する。

一方、もう1つの仕事は、端末情報管理装置61に、第9図のファイルを検索させたときに、読み取った基板バーコード93に対応する部品倉庫番号を部品倉庫端末66に送ることにより、

部品倉庫 86 に前処理後部品収納容器 98 を出庫させることである。この出庫要求は、第 1 図に H と示した破線で示される。

出庫した前処理後部品収納容器 98 は、自動的に部品装着機 88 に投入され、そこで前処理後部品 97 が 1 個ずつ順番に取り出され、基板に装着される。空になった前処理後部品収納容器 98 は部品前処理機 84 に戻され、そこで再度、別の基板の前処理後部品 97 を収納するのに使用される。

なお、このように、前処理前部品バーコード、前処理後部品バーコード、部品倉庫番号は、繰り返し他の基板用の部品を収納するのに使用されるため、不要になった時点でそれぞれの端末においてファイルから消したり、ファイルに無効である由の識別コードが書き込まれる。

次に、部品装着機 88 を出た部品を装着した基板は、半田付け機 89 に投入される。なお、ここでは、半田付けに対し特に NC データは不要ない場合について以下説明を続ける。

半田付け機端末 69 は、生産管理用の目的で使

用される。つまり半田付け機端末 69 は、バーコードリーダ 73 で基板バーコード 93 を読み取ると、第 12 図に示すようなファイルを作り、その情報を端末情報管理装置 61 経由で製造ホストコンピュータ 53 に送り、何が、いつ、誰により、どの条件で製造されたか等の生産管理用の情報に使われる。

なお、製造ホストコンピュータ 53 には、第 1 図の F の破線で基板バーコードの情報が送られているので、ショップ LAN 56 を介さず、半田付け機端末 69 から、直接製造ホストコンピュータ 53 に接続する方法もある。

次に、半田付け機 89 を出た半田付けの終わった基板は、半田付け検査機 90 に投入される。半田付け検査機 90 は、ここでは特に NC データは不要ないものとして説明を続ける。半田付け検査機 90 は、半田付けが正常に行なわれているか、半田の形状をカメラ等で調べるものとする。半田付け検査機端末 70 は、半田付け機端末 69 同様、生産管理用に使用される。すなわち、ここでは、

図示していないが、例えば、第 12 図に示すファイルに、検査結果を書き込むことを行なう。

なお、今まで説明を省略してきたが、すべての端末は、生産管理用としても使用できる。

次に、半田付け検査機を出た基板は、基板装着部品検査機に投入される。

ここで基板は、基板上の正しい位置に正しい部品が装着されているか検査される。基板装着部品検査機端末 71 はバーコードリーダ 73 で基板バーコード 93 を読み取ると、第 11 図に示した情報を端末情報管理装置 61 より受け取り、製造ホストコンピュータ 53 より装着部品の品名と、装着部品の装着位置を示す NC データを要求し、その情報を受け取る。基板装着部品品名検査機端末に接続した部品品名読み取り機により、基板上の部品に捺印された部品品名を読み取り、その結果が NC データ通りか検査する。

なお、以上説明したように本実施例によれば、システムを階層的にしているため、1 つのコンピュータに負荷が集中することなく、分散して処理

ができるため、全体として無駄のない、投資効率のよいシステムを構築できる。また、1 つの情報を各端末やホストコンピュータで重複して持っているため、一部の機器が故障しても暫定的な運用が可能であり、実用上、システムの信頼性を向上できる。

(以下余白)

次に、生産速度管理可能な無人搬送システムについて説明する。

本システムは、各種類に応じたプリント基板の組立工程を予めマスターとして管理、かつ制御機能を有する搬送システム端末に登録させ、組立工程にホームポジションなる工程を設定し、各工程を経由した段階でマスターとして登録してある工程のフラグを立て、生産速度をチェック更新する機能を設けたシステムである。また、マスターとなる生産工程は、変更、更新、優先付等の機能を有し、非常にフレキシブルなシステムである。

このシステムをプリント基板組立の後工程に組み込む場合を例として説明する。

この場合には、プリント基板の組立の後工程処理に際して、半田付け等の種々の工程を通るたびに、プリント基板が洗浄されることに着目して、洗浄工程をホームポジションとし、他の工程を複数のループに組んだものである。

すなわち、このシステムは、例えば、第14図に示すように、精密洗浄装置WS、コネクタを基

光学テープOTに沿って移動する。この光学テープOTには、位置を示すための、識別テープITが直前に設けてある。

搬送車VCに対する指示は、通信手段を介して行なうことができる。

また、このシステムは、この後工程を管理する端末を有している。この端末では、ロット単位に、処理を行なうべき工程と、その進度を示すファイルを有している。この端末は、バーコードリーダーを有し、読み取ったバーコードをキーとしても、ファイルをアクセスすることができる構成としておく。これによって、収納容器に収納された状態で基板がホームポジションを通るたびに、収納容器のバーコードを読み取って、前記ファイルに対し、処理の終わった工程について、その旨を登録し、進度が分かるようにする。

前述した第14図における基板の移動は、例えば、次のように行なわれる。

まず、部品が半田付けされたプリント基板が、精密洗浄装置WSに投入される。この場合、前の

板に取り付けるコネクタ組付CA、コネクタ等のリード線を処理するリード処理LC、コネクタのリード線を半田付けするコネクタリフローCR、チェック・修正CHおよび基板をマザーボード等に装着するための金具等の小物を取り付ける小物組付・後処理EDの各工程を設け、前記精密洗浄装置WSをホームポジションとして、他の工程を複数のループで結んで、基板を搬送する構成となっている。

基板の搬送は、一定の単位、例えば、ロット単位で、1または2以上の収納容器に収納した状態で行なう。この収納容器は、例えば、複数のラックを備え、各ラックに基板を収納できるように構成され、好ましくは、手持ちも可能な構成とする。また、この収納容器には、容器固有の識別子としてバーコードを付しておく。

前記収納容器の各工程間の搬送は、原則として搬送車に積載して行なう。この搬送車は、例えば、第15図に示すような、自走式無人搬送車VCであって、走行ルートに予め敷設してある案内用の

工程で、すでに洗浄されているときは、ここでの洗浄は行なわず、次の工程に移動する。すなわち、チェック・修正CHに移る(ルートa)。ここを出て、精密洗浄装置WSに戻り(ルートb)、次のコネクタ組付CAに移動する(ルートc)。この後、ルートdを経て、再びホームポジションに戻る。

以下、同様にして、リード処理LC、コネクタリフローCRおよびチェック・修正CHについて、それぞれ精密洗浄装置WSを経由してループすることにより処理がなされる(ルートe, f, a, d, b)。そして、最終工程である小物組付・後処理EDに移る(ルートg)。ここで、収納容器は、この工程から外れる。

以上における基板の移動は、搬送車により行なわれるが、搬送車は、ある工程にある基板を送ったとき、その工程での処理を待たず、その工程ですでに処理されている。他の基板を受け取って、ホームポジションに戻るようすれば、工程の処理時間の影響を少なくすることができる。

以上に述べた各実施例は、一例に過ぎず、他の構成とすることも可能である。例えば、作業機として異なるものを加えたり、変更したりすることができる。また、端末も、作業機1台につき1台の対応に限らず、例えば、作業機複数台につき端末1台とすることができます。

上述した実施例についていえば、例えば、基板倉庫を付加したり、逆に、前処理機能を省略したり、一部の検査機を省略したりすることが考えられる。それに伴って、各端末で作成されるファイルの内容も変更される。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、生産に必要な情報を、その供給源、それを使用する機器、データ量、頻度等を考慮して、分散保有することにより、一部の機器に負担が集中しないようにできて、全体として、効率よく生産管理を行える効果がある。

また、本発明によれば、生産に必要な情報を、各端末にも分散保有させることにより、一部の機

器がダウンしても、生産を暫定的に続行できて、生産の信頼性を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図、第2図は基板の斜視図、第3図は前処理前部品収納容器の斜視図、第4図は前処理後部品収納容器の斜視図、第5図は基板バーコード貼付機端末のファイルフォーマット図、第6図は部品配膳機端末のファイルフォーマット図、第7図は部品前処理機端末と部品品名チェック機端末の両方に共通なファイルフォーマット図、第8図は部品倉庫端末のファイルフォーマット図、第9図は端末情報管理装置のファイルフォーマット図、第10図は半田ペースト印刷機端末のファイルフォーマット図、第11図は部品装着機端末と基板装着部品品名検査機端末に共通なファイルフォーマット図、第12図は半田付け機端末のファイルフォーマット図、第13図は本発明の実施例において端末等の構成に用いられる情報処理装置の一例を示すブロック図、第14図は本発明の他の実施例である

無人搬送システムの一例を示す説明図、第15図は無人搬送システムに用いる搬送車の一例を示す斜視図、第16図は本発明の生産管理システムにおける情報の流れを示す説明図である。

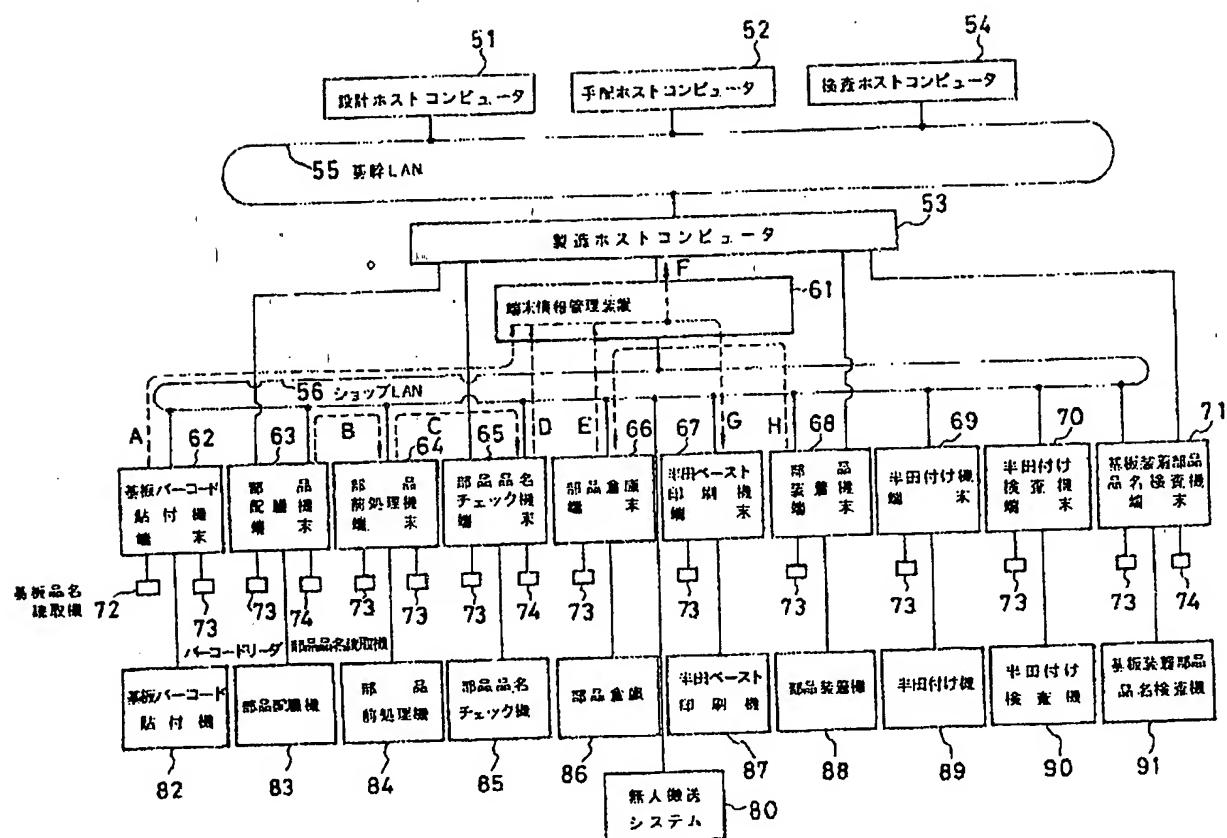
51…設計ホストコンピュータ、52…手配ホストコンピュータ、53…製造ホストコンピュータ、54…検査ホストコンピュータ、55…基幹LAN、56…ショップLAN、61…端末情報管理装置、62…基板バーコード貼付機端末、63…部品配膳機端末、64…部品前処理機端末、65…部品品名チェック機端末、66…部品倉庫端末、67…半田ペースト印刷機端末、68…部品装着機端末、69…半田付け機端末、70…半田付け検査機端末、71…基板装着部品品名検査機端末、72…基板品名読み取り機、73バーコードリーダ、74…部品品名読み取り機、82基板バーコード貼付機、83…部品配膳機、84…部品前処理機、85…部品品名チェック機、86…部品倉庫、87…半田ペースト印刷機、88…部品装着機、89…半田付け機、90…半田付け検査機。

91…基板装着部品品名検査機、80…無人搬送システム。

出願人 株式会社 日立製作所
(ほか1名)

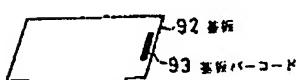
代理人 弁理士 富田和子

第1図



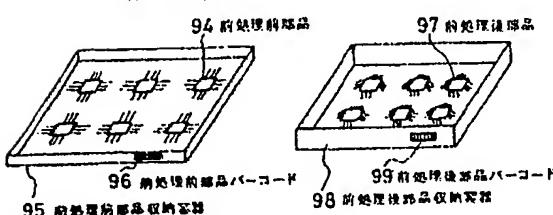
第8図

第2図



第3図

第4図



第5図

第6図

作業ロット No.	基板品名	基板バーコード
1234	AB 001	00001001
1234	AB 001	00001003
1234	AB 002	00001005
1234	AB 003	00001006

作業ロット No.	基板品名	前処理前部品 バーコード
1234	AB 001	2011
1234	AB 001	2035
1234	AB 002	2001
1234	AB 003	2053

第7図

作業ロット No.	基板品名	前処理前部品 バーコード	前処理後部品 バーコード
1234	AB 001	2011	3021
1234	AB 001	2035	3021
1234	AB 002	2001	3051
1234	AB 003	2053	3021

品名	前処理後部品 バーコード
001	3981
002	3903
003	3032
004	3021
005	3051
006	3012
007	空き
008	空き

第9図

作業ロット No.	基板品名	基板バーコード	前処理後部品 バーコード	前処理後部品 バーコード	品名
1234	AB 001	00001001	2011	3032	0003
1234	AB 001	00001003	2035	3021	0004
1234	AB 002	00001005	2001	3051	0005
1234	AB 003	00001006	2053	3012	0006

第10図

作業ロット No.	基板品名	基板バーコード
1234	AB 001	00001001
1234	AB 001	00001003
1234	AB 002	00001005
1234	AB 003	00001006

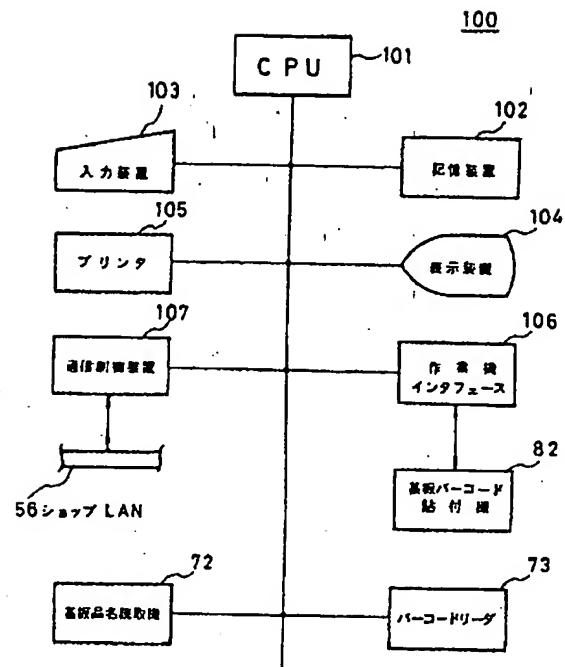
第11図

作業ロット No.	基板品名	基板バーコード	作業ロット No.	基板品名
1234	AB 001	00001001	1234	AB 001
1234	AB 001	00001003	1234	AB 001
1234	AB 002	00001005	1234	AB 002
1234	AB 003	00001006	1234	AB 003

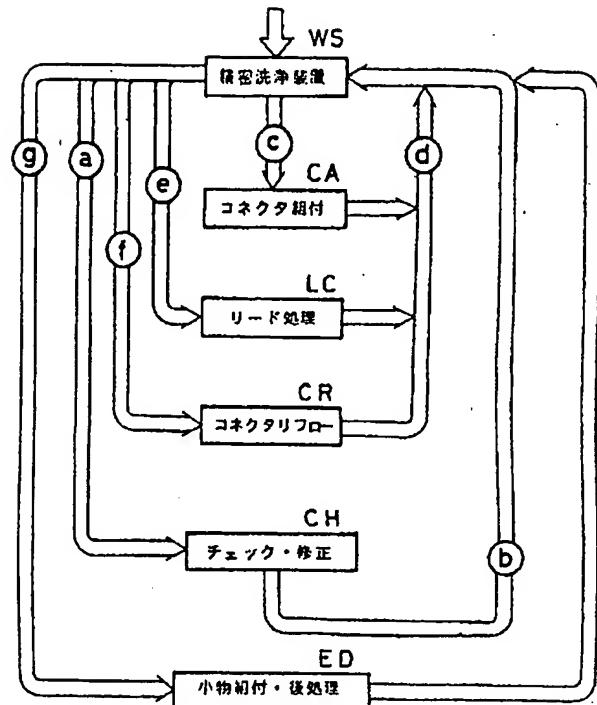
第12図

基板/1コード	作業日	時間	作業者名	作業条件	備考
00001001	89.01.23	14:56	山中一郎	XYZ 123	
00001003	89.01.23	14:53	山中一郎	XYZ 120	
00001005	89.01.23	15:01	佐藤三郎	ABC 012	
00001006	89.01.23	15:12	佐藤三郎	ABC 012	

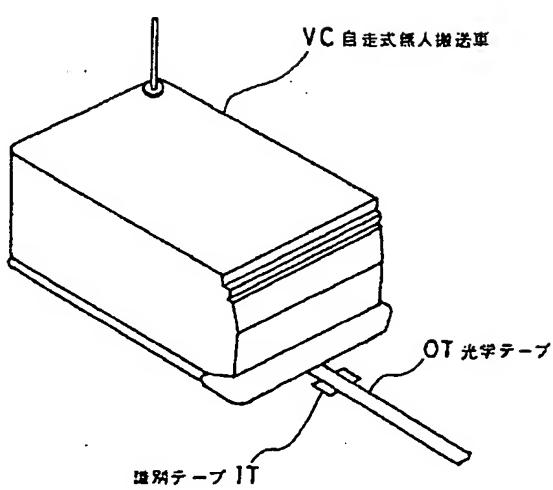
第 13 図



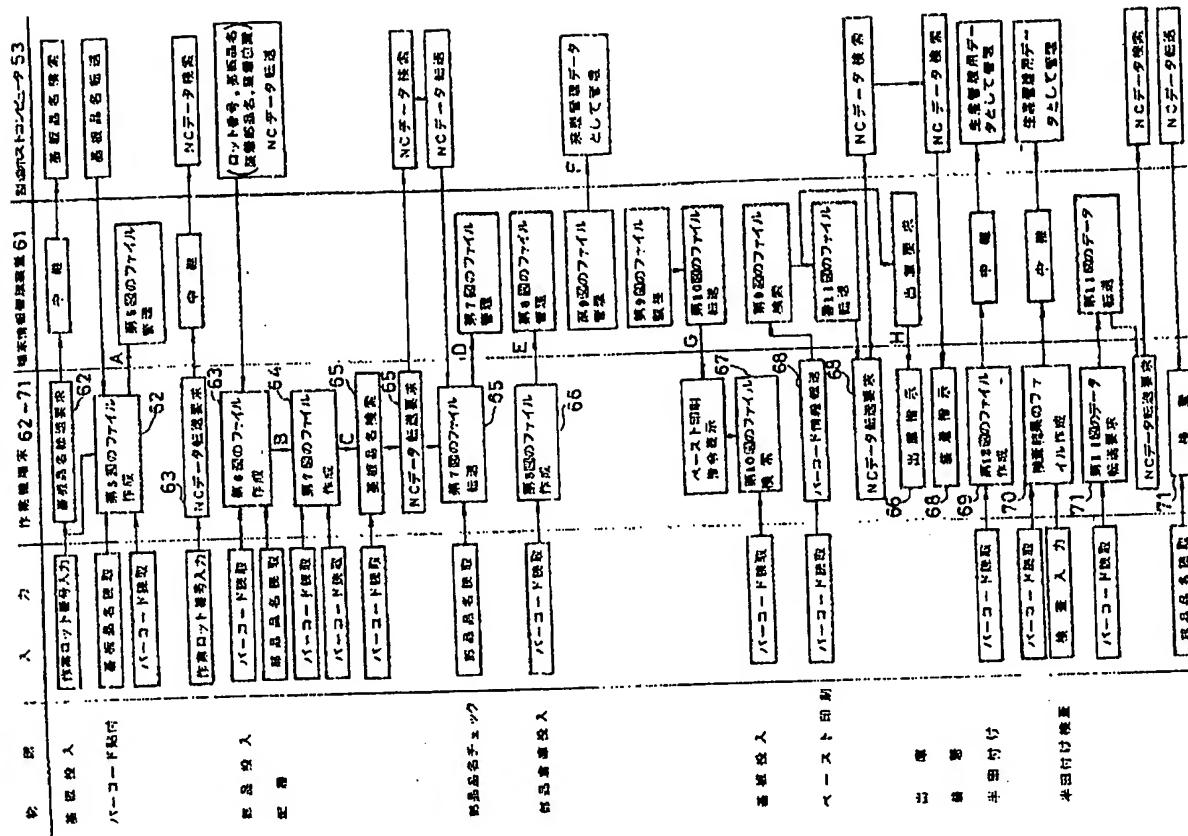
第 14 図



第 15 図



16



第1頁の続き

⑦発明者 小島 明夫 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内
⑦発明者 二宮 滋 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内
⑦発明者 辻 喜寿 神奈川県秦野市堀山下1番地 日立コンピュータエンジニアリング株式会社内